MITSUBISHI

Changes for the Better

三菱電子ビーム加工機
〈総合カタログ〉

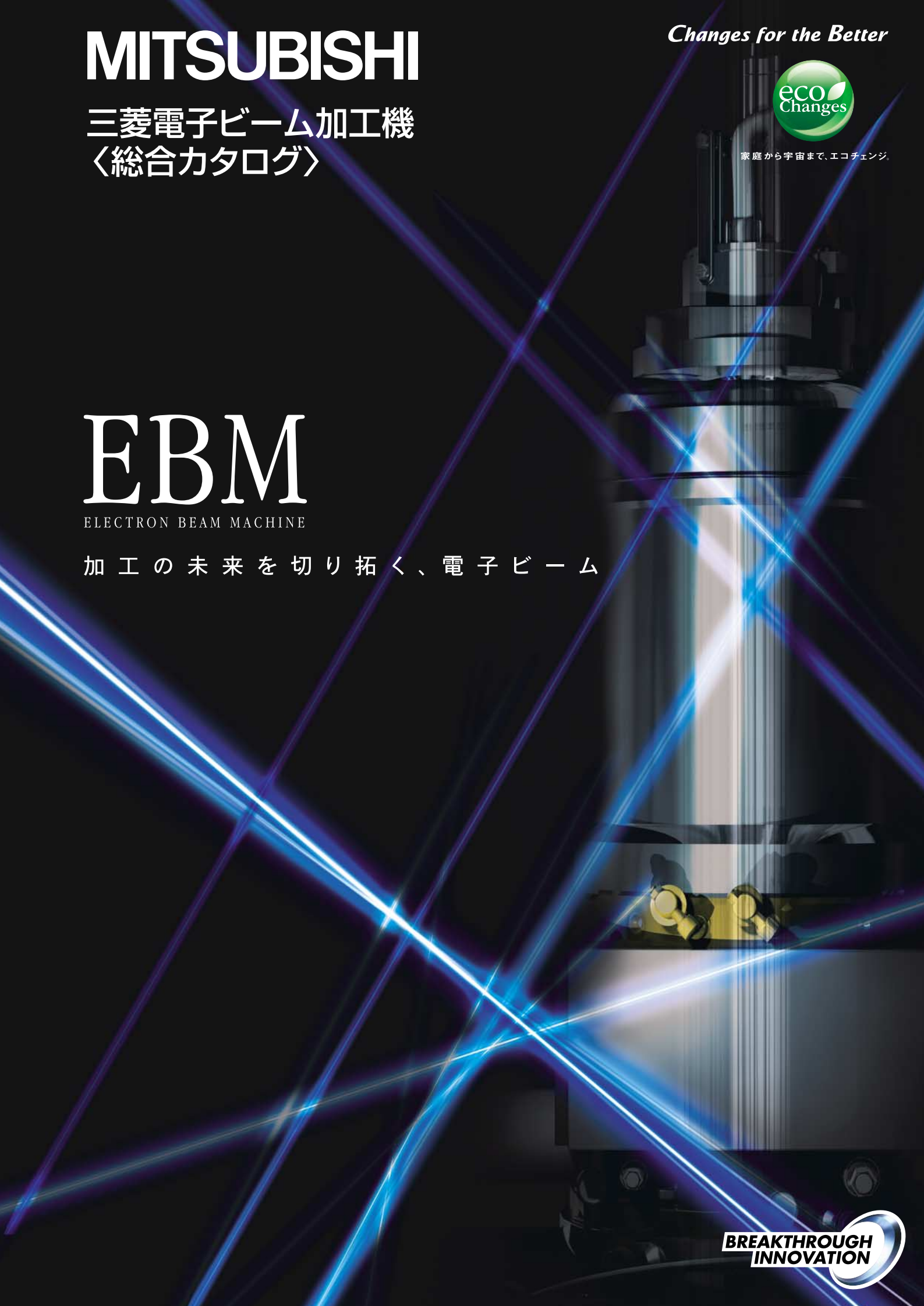
eco Changes

家庭から宇宙まで、エコチェンジ。

EBM

ELECTRON BEAM MACHINE

加工の未来を切り拓く、電子ビーム



BREAKTHROUGH INNOVATION

精密溶接、合金化、表面改質から
ろう付けに威力を発揮する
三菱電子ビーム加工機

三菱電機は、1969年にはじめて電子ビーム加工機を独自開発以来、
自動車製造業を代表とする各種工業分野、
研究機関等に豊富な納入実績を持つ電子ビーム加工機のトップメーカです。
また、現在ではIT産業などの先端分野にも着実に拡がっています。

Information Technology

アルミ部品の溶接

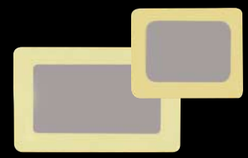
アルミピストン(合金化)

A/Tシャフト

ターボチャージャー

ベローズ

センサー



水晶デバイス

Automotive

EBM
環境と加工の一歩先へ
ELECTRON BEAM MACHINE

加工の新たな可能性を拡げる電子ビーム

「溶接」の概念を超越した高品位加工を実現し、進化を続ける電子ビーム加工。

電子ビームの制御性の良さが付加価値の高い新たなアプリケーションを生み出しています。

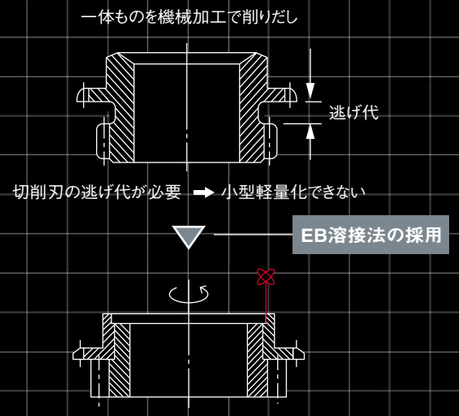
■工法変革によるソリューション

一体加工から分割加工へ

用途:トランスミッションギヤ製造

- ◆小型軽量化
- ◆機械加工の単純化
- ◆生産性向上
- ◆各部位における素材の最適化
- ◆コスト削減

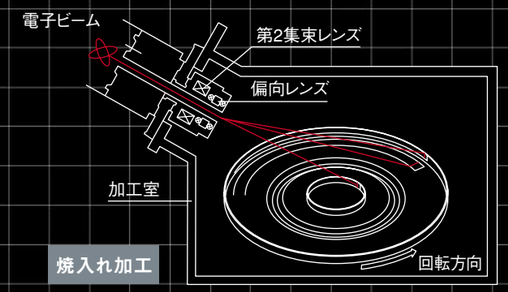
トランスミッションギヤ



電子ビーム部分焼き入れ

用途:クラッチ製造

- ◆炉による焼き入れ(バッチ処理)が不要に　◆焼き入れ工程が容易にインライン化可能
- ◆必要箇所だけの表面改質　◆入熱が小さく、省エネ・電気代低減を実現
- ◆歪み取り不要による工数の低減



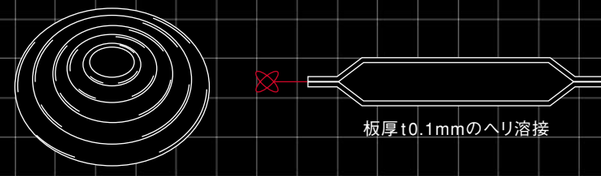
サイクルタイム		30秒／個
焼き入れ結果	深さ	0.05～0.1mm
	Hv	450～500(母材Hv180～190)

■電子ビームが実現したソリューション

シール溶接

用途:銅ダイヤフラム製造

- ◆真空中加工による真空封止　◆薄板のヘリ溶接、重ね溶接にも適用可能

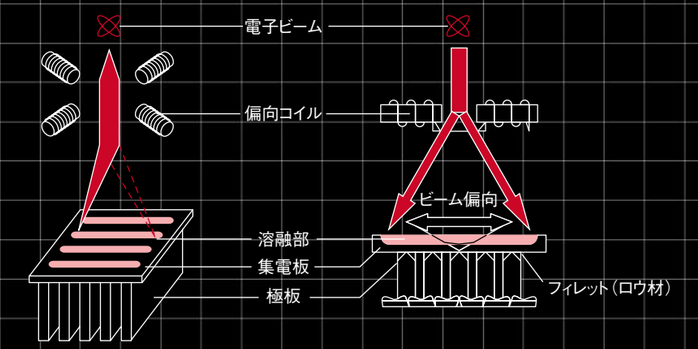


銅、アルミニウムなどの高反射材ならびにインコネル、タングステンなどの
高融点材への幅広い金属溶接が可能

電子ビームろう付け

用途:ハイブリットカー用ニッケル水素電池の回路接合

- ◆局所のみを瞬時に加熱することで熱ダメージを極少化　◆ビーム偏向で高生産を実現
- ◆スパッタレスを実現　◆真空中加工による接合の安定化
- ◆4kWを超える高集束ビームを用いた数10msの超高速ろう付け
- ◆電池モジュールの小型(容積40%減)・軽量化(質量20%減)・高効率化(出力密度70%増)を実現。

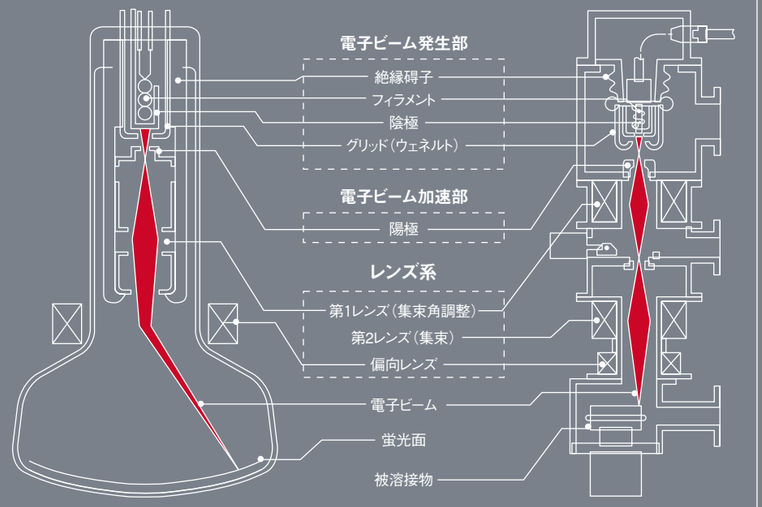


Innovation

Break Through

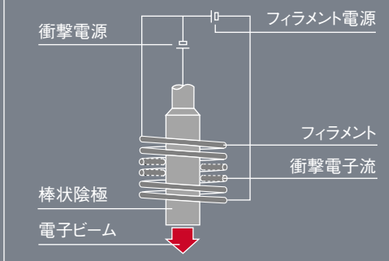
電子ビームを磁界によって自在にコントロール

■電子銃の構成



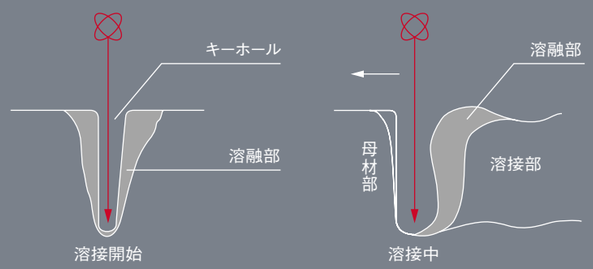
ブラウン管概略図　　EBM電子銃概略図

■棒状陰極の外観と原理

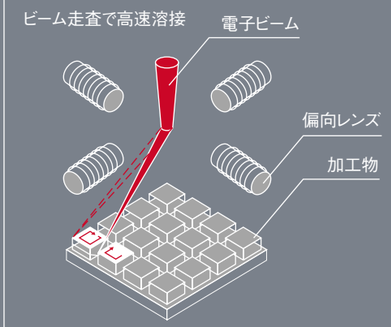


■電子ビーム溶接の原理

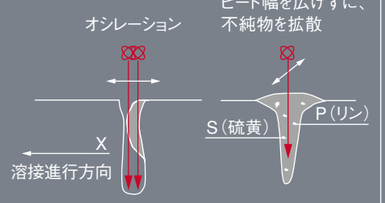
真空中で、高速に加速し、高密度に集束させた電子ビームを対象物に照射し、瞬時に溶融、溶接する熱加工法です。この電子ビームのエネルギー密度は、アーク溶接の5000倍以上にも達します。また、真空中の溶接なので対象物の酸化がなく、TiやMoなどの高酸化性金属の溶接にも最適です。



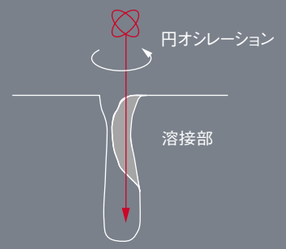
■ビームの走査制御による加工バリエーションの拡大



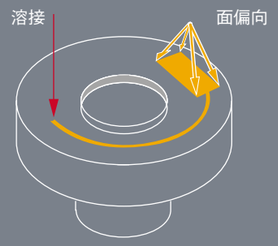
■溶接進行方向へのビームオシレーションで凝固割れ防止



■円オシレーションでブローホール除去



■面偏向で予熱・後熱



棒状陰極

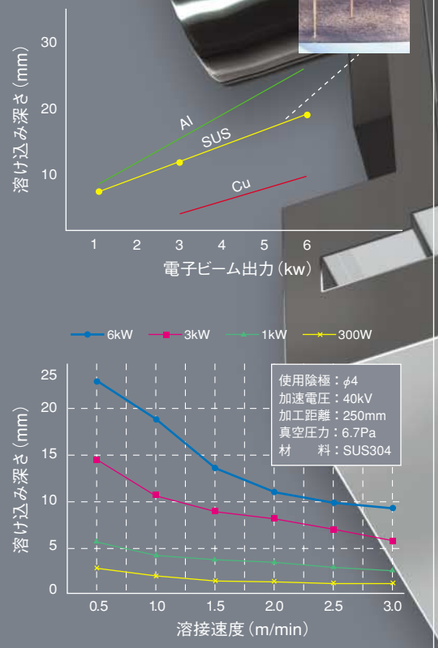
電磁集束レンズ

焦点位置は電磁力（レンズ電流）で
自在に設定できます。

偏向レンズ

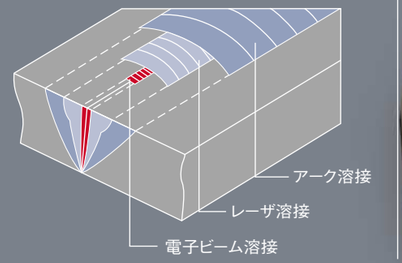
偏向フィールドにX・Y座標を与え、
ビームは座標位置指定通りに自在に動かせます。
電子は質量による慣性力が無視でき、
高速で移動、停止します。

■電子ビーム溶接性能
（溶接速度 1m／minの場合）



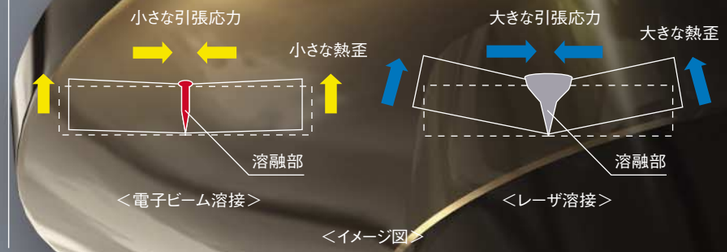
■溶接方法の比較

同じワークの溶接をビード幅で比較すると、アーク・大気中でのレーザ・電子ビームのビード幅は他の溶接の10分の1から20分の1になります。



■加工性能

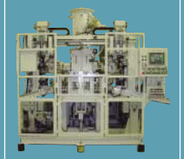
熱歪みは、溶融凝固するときの材料の凝縮によって起こり
電子ビームの溶融範囲は、レーザに比べて小さく熱歪みがより小さい。



＜イメージ図＞

Line-Up

用途、加工に合わせた多彩なバリエーション

	インデックスタイプ	ツインチャンバータイプ	カセットタイプ	シャトルタイプ	汎用タイプ	微細接合タイプ	
外観							
代表型式	EBM-6LB-2VR-C3030	EBM-6LB-2VR-TC2440	EBM-6LB-C3VRC-C2029	EBM-1HB-S1HRC-C1076	EBM-6LB-1VR-C5050	EBM-0.3HB-1VD-C1316	
対象ワーク寸法（単位:mm）	溶接径：～φ150 ワーク径：～φ250 高さ：260	溶接径：～φ150 ワーク径：～φ200 高さ：300	溶接径：～φ150 カセット内収納エリア： W150 × D150× H130	溶接径：φ30 カセット内収納エリア： W105 × D40 × H65	溶接径：φ350 ワーク径：φ350 高さ：280	加工範囲：30mm□ 治具サイズ：70×76mm	
サイクルタイム例	30秒	20秒	18秒	15秒	300秒	20秒	
ワーク生産量*1	月産：44,880個	月産：67,320個	月産：74,800個	月産：89,760個	月産：4,488個	月産：1,884,960個*2	

*1 1ヶ月22日、1日20時間稼働、効率85%での稼働による目安値です。
*2 パレット治具によるワーク28個一括加工として試算。

■共通仕様

電子ビーム出力	1～6kW、300W（微細接合タイプのみ）
加速電圧	40kV、60kV
電子銃	ターボ分子ポンプ使用 電子銃準備時間15分
制御装置	三菱電機製シーケンサ（MELSEC）および 三菱電機製サーボシステム（MELSERVO）使用
溶接パターン	連続溶接、スキップ溶接（10点まで） 仮付溶接、予熱・後熱機能
標準塗装色（本体・盤）	外面色 マンセル 0.08GY7.64/0.81半艶 内面色 マンセル 0.08GY7.64/0.81半艶

■ユーティリティ

電源	3相200／220V±10%、50／60Hz
圧縮空気	0.39～0.49MPa
冷却水	0.25～0.29MPa
接地	C種接地基準による接地端子を 10（m）以内の近傍にご準備ください。 電子ビーム加工機のベース指定端子へ接続してください。 （電線断面積 14mm²以上）

Introduction of the Processing Center

ビーム技術開発センター

電子ビームを用いた先端加工技術により、お客様の高度なニーズにお応えしております。

サンプル加工

溶接、表面改質を中心に電子ビーム加工のすべてがトライできます。ワークの形状、材質の検討は勿論のこと最適な加工機の選択と加工法の確立は設備導入に先立って何より重要です。また、これまで不可能と思われていた加工についても積極的にチャレンジいたします。

展示・トレーニングスクール

最新鋭の電子ビーム応用製品とその加工サンプルを展示し、いつでも自由にご覧いただけます。また、実際に装置を稼働させて、具体的な操作方法習得のためのトレーニングスクールを定期的に開催しています。

EBMによる
溶接・表面改質
金型鏡面仕上げ

技術開発

加工ソフトの開発、加工機のハード開発、システム開発など三菱電機の総合力を生かした技術開発が可能です。めざましく発展していく技術革新の中でビーム加工の理想を追い続け技術開発に邁進していきます。

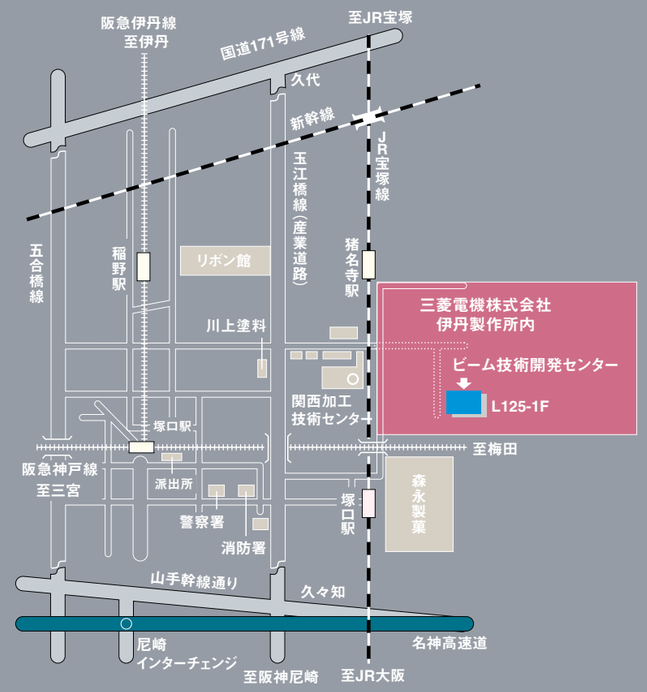
コンサルティング

溶接、焼入れなど加工技術に関する豊富な経験と各種先端ビーム応用技術をそなえた専門技術者が、ユーザの立場になって装置の選択と利用技術についてアドバイスいたします。また、各種技術研修会などへも専門技術者を派遣いたします。

所在地
〒661-0001 尼崎市塚口本町8丁目1番1号

三菱電機株式会社
伊丹製作所内
多田電機株式会社 応用機工場
ビーム技術開発センター（L125工場1F）

TEL（06）6497-8975（ダイヤルイン）
FAX（06）6497-9377



三菱電子ビーム加工機〈総合カタログ〉

三菱電機株式会社 〒100-8310　東京都千代田区丸の内2-7-3(東京ビル)

お問合せは下記へ

		TEL	FAX
東日本メカトロソリューションセンター	〒336-0027 さいたま市南区沼影1-18-6	(048)710-5621	(048)710-5617
中部支社	〒450-8522 名古屋市中村区名駅3-28-12(大名古屋ビル)	(052)565-3260	(052)565-3298
豊田支店	〒471-0034 豊田市小坂本町1-5-10(矢作豊田ビル)	(0565)34-4112	(0565)34-4199
静岡支店	〒422-8067 静岡市駿河区南町14-25(エスパティオ6F)	(054)202-5634	(054)202-5655
北陸支社	〒920-0031 金沢市広岡3-1-1(金沢パークビル4F)	(076)233-5538	(076)233-5510
西日本メカトロソリューションセンター	〒660-0807 尼崎市長洲西通1-26-1	(06)4868-8653	(06)4868-8761
中国支社	〒730-8657 広島市中区中町7-32(ニッセイ広島ビル)	(082)248-5236	(082)248-5226
九州支社	〒810-8686 福岡市中央区天神2-12-1(天神ビル)	(092)721-2356	(092)721-2149

アフターサービスのお問い合せは下記へ

三菱電機プラントエンジニアリング株式会社

東日本本部 電力・産業技術部 産業システム課

〒110-0015　東京都台東区東上野5-24-8(住友不動産上野ビル6号館)
TEL(03)5827-6342 FAX(03)5827-6390

中部本部 産業システム技術部 産業メカトロニクス技術課

〒448-0851 愛知県刈谷市神田町一丁目33番地
TEL(0566)27-2410 FAX(0566)26-0080

西日本本部 施設・産業・自家発技術部 応用機技術課・伊丹

〒661-0001　兵庫県尼崎市塚口本町8一1一1　三菱電機伊丹製作所構内
TEL(06)6497-9270　FAX(06)6497-9272

西日本本部 中国支社 技術部 産業技術課

〒732-0053 広島市東区若草町9-7 栄泉若草ビル7階
TEL(082)568-2669　FAX(082)568-2670

安全に関するご注意	●正しく安全にお使いいただくため、ご使用の前に必ず「取扱説明書」をよくお読みください。

本品のうち、外為法に定める規制品(貨物・技術)を輸出する場合は、経済産業大臣の許可が必要です。
When exporting any of the products or related technologies described in this catalogue, you must obtain an export license if it is subject to Japanese Export Control Law.

製造元：多田電機株式会社

K-K02-5-C7102-F　伊1104（MDOC）

この印刷物は、2011年4月の発行です。なお、お断りなしに仕様を変更することがありますのでご了承ください。

2011年4月作成